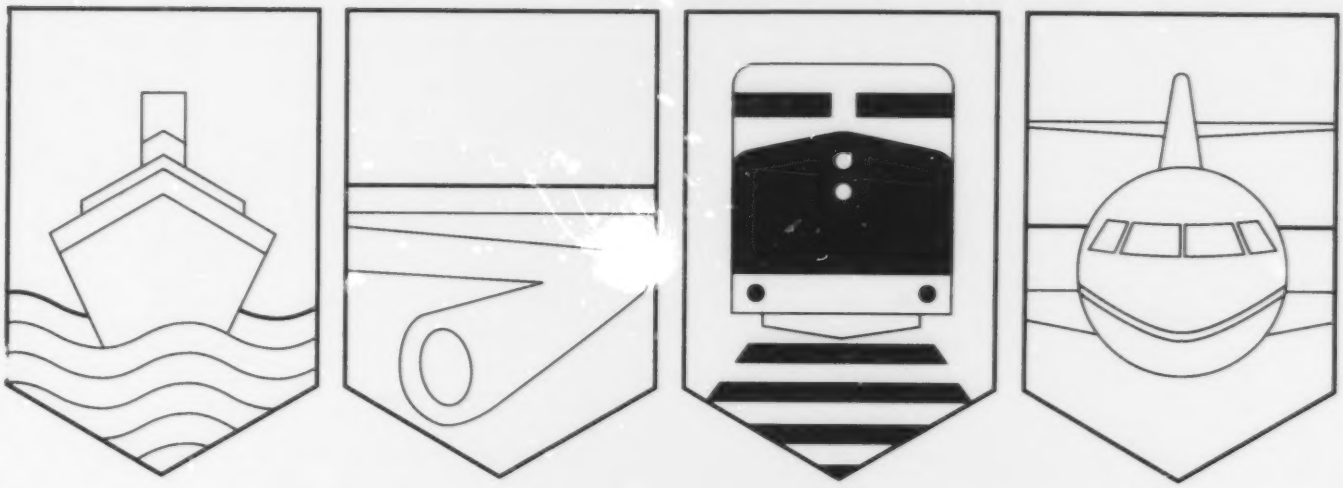
Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada



RAILWAY OCCURRENCE REPORT

CANADIAN NATIONAL RAILWAY COMPANY
DERAILMENT
TRAIN NO. 882
MILE 26.0, BEACHBURG SUBDIVISION
DUNROBIN, ONTARIO
2255 EST, 25 JANUARY 1991

REPORT NUMBER R91H0005

Canada

93-02103/

Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

The Transportation Safety Board of Canada (TSB) investigated this occurrence for the purpose of advancing transportation safety. It is not the function of the Board to assign fault or determine civil or criminal liability.

Railway Occurrence Report

Canadian National Railway Company
Derailment
Train No. 882
Mile 26.0, Beachburg Subdivision
Dunrobin, Ontario
2255 EST, 25 January 1991

Report Number R91H0005
File Number 2100-R91H0005

Synopsis

Canadian National Railway Company (CN) Train No. 882, a unit train consisting of 94 cars of grain and a caboose, had 24 cars derail east of the west siding switch at Dunrobin, Ontario, Mile 26.0 of the Canadian National Railway Company's Beachburg Subdivision.

There were no injuries as a result of this derailment.

The Transportation Safety Board of Canada determined that the derailment was a direct result of a broken wing rail in the frog which contained a previously undetected crack.

09 September 1992

Ce rapport est également disponible en français.

Table of Contents

Page

1.0 Factual Information 1

1.1 The Accident 1
1.2 Injuries 1
1.3 Damage to Equipment 1
1.4 Damage to Track and Other Damage 1
1.5 Personnel Information 2
1.6 Train Information 2
1.7 Particulars of Track 2
1.8 Method of Train Control 3
1.9 Weather 3
1.10 Recorded Information 4
1.11 Occurrence Site Information 4
1.12 Laboratory Examination 4
1.13 Other Information 4

2.0 Analysis 5

3.0 Conclusions 7

3.1 Findings 7
3.2 Cause 7

4.0 Safety Action 9

4.1 Action Taken 9
4.1.1 Speed Reduction 9
4.1.2 Ultrasonic Testing 9
4.1.3 Frog Shop Testing 9
4.2 Action Required 9
4.2.1 Rebuilt Frogs 9

5.0 Appendix

Appendix A - Frog Pack 11

1.0 Factual Information

1.1 The Accident

Canadian National Railway Company (CN) Train No. 882, designated Extra 5089 East, was ordered at Brent, Ontario, for 1700 eastern standard time (EST) on 25 January 1991. After the required brake test was performed, the train left Brent at 1840 EST with 94 loads of grain and a caboose. The crew included a locomotive engineer, a head-end trainman, and a conductor. The assignment was uneventful until approximately 2255 EST when, suddenly, while travelling on tangent track on a one-degree descending grade at a recorded speed of 54 mph in a 60-mph speed zone, passing the siding at Dunrobin, Mile 25.4 of the Beachburg Subdivision, the train experienced an unintentional emergency brake application.

The conductor, seated in the cupola of the caboose on the right or south side, braced himself and hung on when the brakes applied in emergency because he thought that the slack action would cause a serious problem within the train. When the train came to a stop, the conductor looked out the cupola window and determined that there had been a derailment. He then called the locomotive engineer on the train radio and advised him that cars on the train were derailed and that he was going to walk forward to assess the situation. When the conductor determined that the derailed cars were not far ahead of the caboose, he immediately called the locomotive engineer and asked him to advise the rail traffic controller at the CN Control Centre in Montreal, Quebec. Meanwhile, the head-end trainman walked back towards the rear of the train, and the conductor continued walking forward. Their joint investigation revealed that 24 cars, the 67th to 90th cars inclusive from the head end of the train, had derailed. Some cars remained upright and parallel to the track, and others were jammed together at right angles to the track. Three cars went beyond the south right-of-way railway fence onto private property.

When the train stopped, the caboose and the car immediately ahead of it were afoul of Vance's road crossing at Mile 26.03 of the Beachburg Subdivision.

1.2 Injuries

There were no injuries as a result of this derailment.

1.3 Damage to Equipment

Nineteen of the derailed cars were extensively damaged, and the other five sustained slight damage.

1.4 Damage to Track and Other Damage

There was extensive rail, tie and roadbed damage to 1,500 feet of the main track. There was also 600 feet of rail, tie and

roadbed damage to the Dunrobin Siding which was adjacent to the main track.

When the derailment occurred, three of the derailed cars came to rest on adjacent private property. Several more of the derailed cars were pushed onto the same private property subsequent to the occurrence to facilitate re-railing operations. The property owner has stated that her property sustained fence damage, that her grounds would require re-ploughing and re-seeding, and that there also may have been damage to her swimming pool and house foundation.

1.5 Personnel Information

Extra 5089 East was operated with a crew which included a locomotive engineer, a head-end trainman, and a conductor. All crew members were fully familiar with the territory in the area of the occurrence. They all stated that they had had sufficient rest, as required by federal regulations, before reporting for duty and were all medically fit.

The locomotive engineer had entered service with CN in 1975 as a trainman and qualified as a locomotive engineer in 1979. He qualified in the Canadian Rail Operating Rules (CROR) on 10 May 1990.

The conductor had entered service with CN as a trainman in 1965 and qualified as a conductor in 1968. He qualified in the CROR on 13 September 1990.

The trainman had entered service with CN as a trainman in 1974. He qualified as a conductor in 1976; however, at the time of the occurrence, he was working as a trainman. He qualified in the CROR on 07 May 1990.

1.6 Train Information

Extra 5089 East included four locomotives, Nos. 5089, 2325, 5050 and 5132, 94 car loads of grain and a caboose. It had an equivalent gross tonnage of 12,246 tons and was 5,605 feet long.

1.7 Particulars of Track

The rail in the area of the occurrence was 100-pound Algoma Steel, 39 feet in length, installed in 1966, secured by eight improved Fair type rail anchors per rail length, 3,100 mixed No. 1 and No. 2 hardwood ties per mile laid on crushed rock ballast. The rail joints contained four holes and were bolted with staggered bolts. Tie plates were 11 inches wide. There were two spikes per tie plate. The turnout at the site of the occurrence was a No. 12 right-hand, spring frog. The frog had been rebuilt. A wing rail, with a pre-existing crack, was a component of the rebuilt frog. When and where it had been rebuilt or what tests had been performed on it at the time of re-assembly could not be determined. When a frog is rebuilt, the wing rails are replaced, the manganese point of frog is built up by a welding process, the bolts are replaced, and any

other defective component is corrected or replaced.

The investigators were unable to obtain information from CN as to whether the rebuilt frog had been subjected to an integrity test before its installation in the track. An integrity test, which includes ultrasonic and/or induction testing, is performed to ensure that all components meet design and specification requirements. CN states that there is no record of testing for the frog because it had been transferred from a previously closed frog shop to Transcona.

Subsequent to the derailment, a break of approximately 11 inches was observed in the web of the wing rail in the frog at the west end of Dunrobin Siding at Mile 26.0. The frog had been installed on 15 October 1990, approximately three months before the derailment.

The DAPCO Industry rail detector car was used to inspect rail on the Beachburg Subdivision on 04 January 1991. The operator recorded 14 breaks between Mile 22.15 and Mile 53.17. The defect in the wing rail was detected by the detection device equipment, but the indication was not noticed by the operator. An examination of the tapes confirmed that the defect was indicated on both an initial test and an ensuing re-test at the time the operator was confirming the indication on the opposite rail.

The CN track supervisor responsible for the Beachburg Subdivision inspected the track in this area while travelling in a Hi-rail vehicle before noon on the day of the occurrence and gave the track turnout, including the subject frog, a walking inspection. However, the pre-existing crack in the wing rail, if one existed, was not seen and would likely have been difficult to see.

The track on the Beachburg Subdivision was normally inspected on Monday, Wednesday and Friday each week.

The maximum authorized freight train speed in the area of the occurrence was 60 mph.

1.8 Method of Train Control

Train movements in the occurrence area are governed by the Occupancy Control System of the CROR and CN Special Instructions. The rail traffic controller in charge of the Beachburg Subdivision is located in Montreal.

1.9 Weather

The ground was snow covered under partly cloudy skies, with normal night visibility, light west wind with a temperature of minus 21 degrees Celsius.

1.10 Recorded Information

Event recorder data revealed that the train was travelling at 54 mph in a 60-mph speed zone when the train brakes applied in emergency application.

1.11 Occurrence Site Information

The derailment commenced at the frog located just east of the west switch of the Dunrobin Siding which is adjacent to the single main track at Mile 26.0 of the Beachburg Subdivision. The Dunrobin Siding extends eastward from this location for a distance of 5,480 feet.

1.12 Laboratory Examination

The CN Research Centre in Montreal determined that a 14 7/8-inch crack in the wing rail was present before the rail broke and that the crack had definitely existed for more than 21 days.

1.13 Other Information

An extension of the pre-existing crack into a break of approximately 11 inches in the web section of the wing rail of the frog was evident. The "B" or east-end wheels of the first car (No. CNWX395019) appeared to have dropped down inside the south rail of the main track and initiated the derailment. Twenty-four cars derailed before the train came to a stop.

There were approximately five unit trains of grain being moved eastward each week. Each unit grain train consisted of approximately 95 cars, and each loaded car weighed approximately 130 tons. Regular traffic consists of two or three trains daily in each direction on the Beachburg Subdivision.

2.0 *Analysis*

The wing rail of the frog where the derailment first occurred had a pre-existing crack which had not been detected during normal track inspections performed on Monday, Wednesday and Friday each week. The DAPCO rail detector car tapes indicated the detection of a defect in the wing rail, but it went unnoticed by the operator because he was dealing with a defect in the opposite rail. Unit grain trains operating on the Beachburg Subdivision consist of heavily loaded cars each weighing 130 tons. Cars of this weight impart significant dynamic forces on the track, particularly at a maximum speed of 60 mph. Dynamic forces of this magnitude can result in the extension of pre-existing cracks to total rail failure.

The pre-existing crack in the wing rail of the frog where the derailment occurred extended under the dynamic loading of CN unit grain train Extra 5089 East which resulted in an 11-inch break in the web of the wing rail. The operation of Extra 5089 East was in accordance with existing rules and regulations and otherwise was proper.

Observations at the occurrence site suggest that, as a result of the web failure in the wing rail of the frog, the "B" or east-end wheels of car No. CNWX395019 dropped down inside the south rail of the main track, thereby initiating the derailment.

The nature of the pre-existing crack would have made it difficult to detect visually. CN Research Centre staff confirmed that the pre-existing crack was definitely older than 21 days which means it existed when the track was last inspected by the DAPCO rail detector car.

The frog where the derailment occurred was a rebuilt frog and was installed about three months before the occurrence. However, CN did not know whether it had been tested before installation.

3.0 Conclusions

3.1 Findings

1. The derailment is attributable to rail failure at a pre-existing and unobserved crack in the wing rail of a frog.

2. The CN track supervisor did not observe the crack in the wing rail of the frog while inspecting the track on the day of the occurrence.

3. A combination of the heavy weight of the passing cars loaded with grain and the relatively high train speed contributed to the magnitude of the dynamic forces on the rail that eventually broke.

4. The rebuilt frog was not tested before installation, and no defect in the web of the wing rail was detected before installation.

5. Although the DAPCO rail detector car passed over the Beachburg Subdivision 21 days before the occurrence, a manual ultrasonic testing of turnout components on that subdivision by CN, after the occurrence, detected two other pre-existing cracks that were similar to the crack in the wing rail of the frog where the occurrence happened. This then raises the possibility that the procedures employed by DAPCO in detecting rail defects in components of track turnouts may result in certain cracks not being found.

3.2 Cause

The derailment was a direct result of a broken wing rail in the frog which contained a previously undetected crack.

4.0 Safety Action

4.1 Action Taken

4.1.1 Speed Reduction

CN reduced the maximum speed on the Beachburg Subdivision from 60 mph to 50 mph between Mile 19.0 and Mile 56.4, effective 28 January 1991. This was done for safety reasons as a result of an increase in freight traffic, particularly cars heavily loaded with grain. The speed reduction will reduce the dynamic forces on the rail.

4.1.2 Ultrasonic Testing

CN commenced to manually test all turnouts on the Beachburg Subdivision ultrasonically on 28 January 1991 and completed testing on 29 January 1991. This was done to determine if similar pre-existing cracks existed in other track turnout components. Two additional defects were found: a bolt hole crack in a wing rail and a split web crack extending down to the base in the centre of a frog.

4.1.3 Frog Shop Testing

CN instructed the Transcona frog shop to confirm the inspection of frogs before they are being issued to the field. A comprehensive training program at Transcona on the use and maintenance of hand-test ultrasonic equipment has been initiated.

4.2 Action Required

4.2.1 Rebuilt Frogs

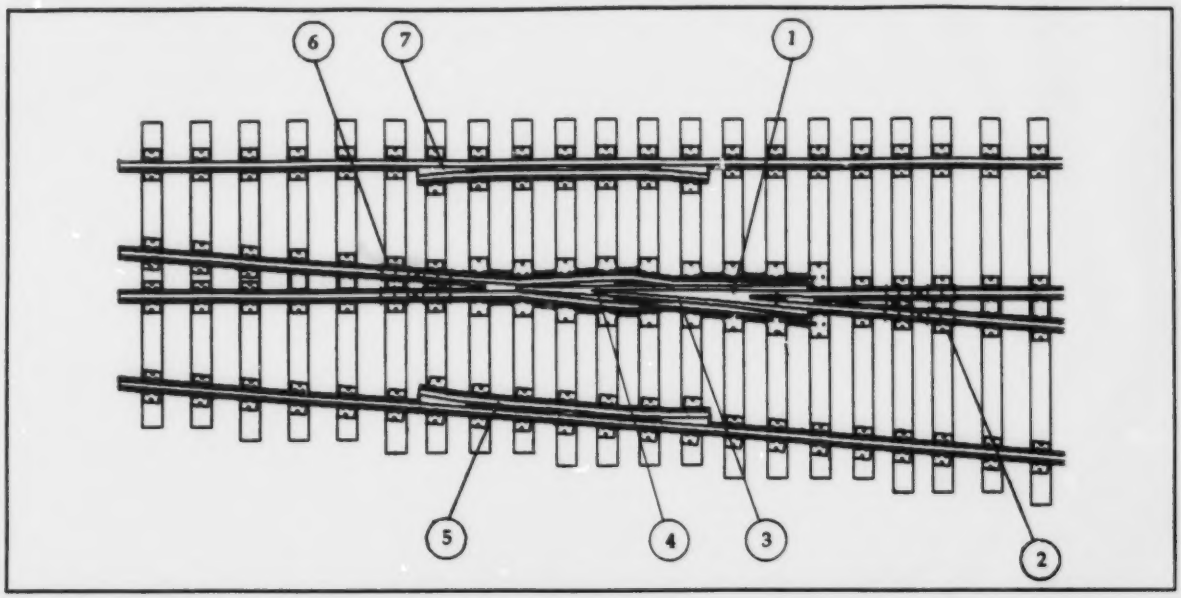
This accident brings into question several aspects concerning quality control regarding rebuilt frogs. At present, apparently there are inadequacies with respect to records that are kept on refurbished frogs. Also, in the absence of a formal testing program prior to reinstallation, it is conceivable that defective frogs having undergone a rework could again be installed on federally regulated railways. Furthermore, routine testing by the rail detector car does not appear to be adequate for the detection of cracked frog assemblies in service. However, the special inspection conducted on 28 and 29 January 1991 demonstrated the efficacy of manual ultrasonic testing in identifying two additional defects in turnouts on the Beachburg Subdivision.

In view of the potential consequences of defective turnouts and their components remaining in service, quality assurance of frog maintenance is essential. Therefore, notwithstanding the action already taken by CN, the Board recommends that:

> The Department of Transport require all federally regulated railways to implement a formal quality control program for rebuilt frogs with regular in-service testing of all turnout components.
>
> R92-18

This report concludes the Transportation Safety Board's investigation into this occurrence. Consequently, the Board, consisting of Chairperson, John W. Stants, and members Gerald E. Bennett, Zita Brunet, the Hon. Wilfred R. DuPont and Hugh MacNeil, has authorized the release of this report.

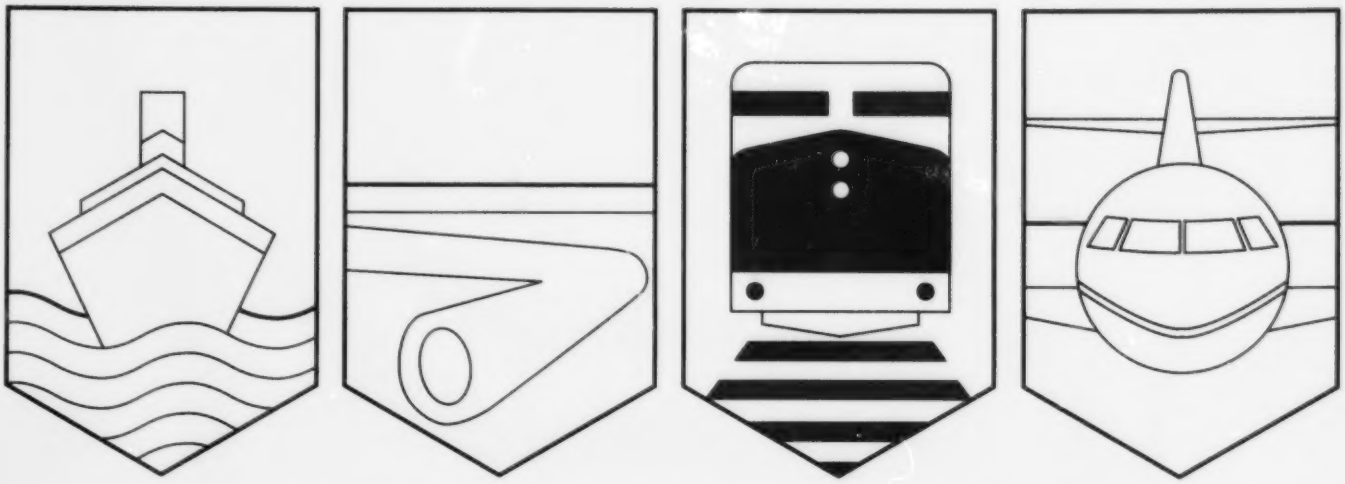
Appendix A - Frog Pack



1. Frog: allows wheel flanges to cross running rail
2. Heel plate
3. Wing rail
4. Point
5. Guard rail
6. Toe plate
7. Guard rail

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT FERROVIAIRE

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA
DÉRAILLEMENT
TRAIN NUMÉRO 882
POINT MILLIAIRE 26,0, SUBDIVISION BEACHBURG
DUNROBIN (ONTARIO)
22 H 55 HNE, LE 25 JANVIER 1991

RAPPORT NUMÉRO R91H0005

Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête sur accident ferroviaire

Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada
Déraillement
Train numéro 882
Point milliaire 26,0, subdivision Beachburg
Dunrobin (Ontario)
22 h 55 HNE, le 25 janvier 1991

Rapport numéro R91H0005
Dossier numéro 2100-R91H0005

Résumé

Vingt-quatre wagons du train n° 882 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN), train-bloc formé de 94 wagons chargés de grain et d'un fourgon de queue, ont déraillé à l'est de l'aiguillage de voie d'évitement ouest à Dunrobin (Ontario) au point milliaire 26,0 de la subdivision Beachburg de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada.

Personne n'a été blessé dans ce déraillement.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada a déterminé que le déraillement a été causé par la rupture d'une patte de lièvre dans un coeur de croisement où une fissure antérieure n'avait pas été détectée.

9 septembre 1992

This report is also available in English.

Table des matières

Page

1.0 Renseignements de base 1

1.1 L'accident 1
1.2 Victimes 1
1.3 Dommages au matériel 1
1.4 Dommages à la voie et autres dommages 2
1.5 Renseignements sur le personnel 2
1.6 Renseignements sur le train 2
1.7 Particularités de la voie 2
1.8 Méthode de contrôle du mouvement des trains 4
1.9 Conditions météorologiques 4
1.10 Renseignements consignés 4
1.11 Renseignements sur le lieu de l'événement 4
1.12 Examen en laboratoire 4
1.13 Autres informations 4

2.0 Analyse 5

3.0 Conclusions 7

3.1 Faits établis 7
3.2 Cause 7

4.0 Mesures de sécurité 9

4.1 Mesures prises 9
4.1.1 Limitation de la vitesse 9
4.1.2 Essais aux ultrasons 9
4.1.3 Inspection en atelier des coeurs de croisement 9
4.2 Mesures nécessaires 9
4.2.1 Coeurs de croisement remis à neuf 9

5.0 Annexe

Annexe A - Ensemble coeur de croisement 11

1.0 *Renseignements de base*

1.1 *L'accident*

Le train nº 882 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN), désigné sous le nom de Facultatif 5089 Est, a reçu son ordre de marche à Brent (Ontario) à 17 h, heure normale de l'Est (HNE) le 25 janvier 1991. Après les essais de frein réglementaires, le train, formé de 94 wagons chargés de grain et d'un fourgon de queue, a quitté Brent à 18 h 40 HNE. L'équipe était composée d'un mécanicien, d'un agent de train en tête et d'un chef de train. Le trajet s'est déroulé sans incident jusqu'à environ 22 h 55 HNE. À ce moment, alors que le train descendait une pente d'un degré sur une voie en alignement droit, et qu'il roulait à une vitesse consignée de 54 milles à l'heure (mi/h) dans une zone limitée à 60 mi/h, un freinage involontaire s'est déclenché au moment où le train passait à la hauteur de la voie d'évitement Dunrobin, point milliaire 25,4 de la subdivision Beachburg.

Le chef de train, qui était assis dans la vigie du côté droit (sud) du fourgon de queue, s'est accroché pendant le freinage d'urgence car il s'attendait à ce que la réaction dans les attelages ait de sérieuses répercussions. Lorsque le train s'est immobilisé, le chef de train a regardé par la fenêtre de la vigie et a constaté qu'il y avait eu un déraillement. Il a alors communiqué avec le mécanicien sur les ondes de la radio de bord pour l'aviser du déraillement et lui dire qu'il allait se rendre à pied vers l'avant pour constater les dégâts. Quand le chef de train a déterminé que les wagons déraillés se trouvaient un peu en avant du fourgon de queue, il a immédiatement appelé le mécanicien pour lui demander d'avertir le contrôleur de la circulation ferroviaire posté au Centre de contrôle du CN, à Montréal (Québec). Entre-temps, l'agent de train en tête est parti à pied vers l'arrière du train tandis que le chef de train poursuivait sa marche vers l'avant. Ils se sont rendu compte que 24 wagons, du 67e au 90e inclusivement à partir de l'avant du train, avaient déraillé. Certains wagons étaient restés à la verticale et parallèles à la voie, tandis que d'autres étaient empilés pêle-mêle perpendiculairement à la voie. Trois wagons avaient franchi la clôture sud de l'emprise et avaient fini leur course dans une propriété privée.

Lorsque le train s'est immobilisé, le fourgon de queue et le wagon qui le précédait occupaient le passage à niveau de Vance, point milliaire 26,03 de la subdivision Beachburg.

1.2 *Victimes*

Personne n'a été blessé dans cet accident.

1.3 *Dommages au matériel*

Dix-neuf des wagons déraillés ont subi des dommages importants, et les cinq autres ont été légèrement endommagés.

1.4 *Dommages à la voie et autres dommages*

Sur une distance de 1 500 pieds, les rails, les traverses et la plate-forme de la voie principale ont subi des dommages importants. Les rails, les traverses et la plate-forme de la voie d'évitement Dunrobin, adjacente à la voie principale, ont également été endommagés.

Trois des wagons déraillés ont terminé leur course dans une propriété privée voisine. Il a fallu pousser plusieurs autres wagons sur cette propriété pour faciliter la remise en voie. La propriétaire a déclaré que sa clôture avait subi des dommages, que son terrain a dû être labouré et ensemencé de nouveau, et qu'il pourrait y avoir des dégâts à sa piscine et aux fondations de sa maison.

1.5 *Renseignements sur le personnel*

L'équipe du Facultatif 5089 Est était composée d'un mécanicien, d'un agent de train en tête et d'un chef de train. Tous connaissaient bien le territoire et ont déclaré qu'ils avaient pris un repos suffisant, conformément à la réglementation fédérale en vigueur, et qu'ils étaient en bonne condition physique.

Le mécanicien était entré au service du CN en 1975 à titre d'agent de train et avait obtenu la qualification de mécanicien en 1979. Il avait réussi l'examen de qualification relatif au Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada (REF) le 10 mai 1990.

Le chef de train était entré au service du CN en 1965 à titre d'agent de train et avait obtenu la qualification de chef de train en 1968. Il avait réussi l'examen de qualification relatif au REF le 13 septembre 1990.

L'agent de train était entré au service du CN en 1974 à titre d'agent de train. Il avait obtenu la qualification de chef de train en 1976 mais, au moment de l'événement, il agissait à titre d'agent de train. Il avait réussi l'examen de qualification relatif au REF le 7 mai 1990.

1.6 *Renseignements sur le train*

Le Facultatif 5089 Est comptait quatre locomotives, n^{os} 5089, 2325, 5050 et 5132, et se composait de 94 wagons chargés de grain et d'un fourgon de queue. Il avait un tonnage brut équivalent de 12 246 tonnes, et mesurait 5 605 pieds de longueur.

1.7 *Particularités de la voie*

Dans le secteur où s'est produit l'événement, la voie est composée de rails Algoma Steel de 100 livres et de 39 pieds de long, qui ont été posés en 1966 et dont chacun est assujetti par des anticheminants de type Fair amélioré. On compte 3 100 traverses n^{os} 1 et 2 de bois dur par mille de voie, posées sur un ballast de pierre concassée. Les joints de rail sont à quatre

trous qui sont boulonnés en alternance. Les selles de rail mesurent 11 pouces de largeur, et chacune est fixée par deux crampons. Sur le lieu de l'événement, le coeur de croisement était un modèle n° 12 à patte de lièvre mobile à droite. On avait remis à neuf ce coeur de croisement en y incluant une patte de lièvre qui était déjà fissurée. Il a été impossible de déterminer à quel moment et à quel endroit le coeur de croisement avait été remis à neuf, ni de savoir quels essais on lui avait fait subir au moment du remontage. Lorsqu'on remet à neuf un coeur de croisement, on remplace les pattes de lièvre, on recharge par soudage la pointe de coeur en acier au manganèse, on remplace les boulons et on corrige ou remplace toute autre pièce défectueuse.

Les enquêteurs n'ont pu obtenir de l'information du CN à savoir si le coeur de croisement remis à neuf avait fait l'objet d'un essai de conformité avant d'être installé. On procède à un tel essai, qui comprend des essais aux ultrasons et par induction, pour s'assurer que tous les éléments satisfont aux exigences de conception et aux devis. Le CN a déclaré qu'aucun dossier sur les essais sur les coeurs de croisement n'a été gardé puisque ces derniers ont été transférés d'un atelier maintenant fermé à la Transcona.

Après le déraillement, on a relevé une rupture d'environ 11 pouces dans l'âme de la patte de lièvre du coeur de croisement situé à l'extrémité ouest de la voie d'évitement Dunrobin au point milliaire 26,0. Le coeur de croisement avait été installé le 15 octobre 1990, soit environ trois mois avant le déraillement.

Le 4 janvier 1991, les rails de la subdivision Beachburg ont été inspectés à l'aide de la voiture d'auscultation des rails de la DAPCO Industry. Lors de cette inspection, on a détecté 14 ruptures entre les points milliaires 22,15 et 53,17. La défaillance dans la patte de lièvre a été détectée à l'aide du matériel d'inspection, mais l'opérateur n'a pas remarqué l'indication. Les enregistrements ont confirmé que la défaillance était indiquée lors d'un essai initial et d'un autre essai. Lors de ce deuxième essai, l'opérateur était en train de confirmer l'indication sur le rail opposé.

Le superviseur de la voie du CN qui est responsable de la subdivision Beachburg a inspecté la voie dans ce secteur à bord d'un véhicule rail-route un peu avant midi le jour du déraillement, et a inspecté à pied le branchement, y compris le coeur de croisement en cause. Cependant, il n'a pas remarqué la fissure déjà présente dans la patte de lièvre, à supposer qu'il y en avait une; il est d'ailleurs probable qu'il aurait été difficile de la détecter.

On inspectait normalement la voie de la subdivision Beachburg les lundi, mercredi et vendredi de chaque semaine.

Dans le secteur où s'est produit le déraillement, la vitesse maximale autorisée pour les trains de marchandises était de 60 mi/h.

1.8 Méthode de contrôle du mouvement des trains

Dans le secteur où s'est produit l'événement, le mouvement des trains est régi par la régulation de l'occupation de la voie (ROV) relevant du REF, et par les Instructions spéciales du CN. Le contrôleur de la circulation ferroviaire qui est responsable de la subdivision Beachburg est posté à Montréal.

1.9 Conditions météorologiques

Le sol était couvert de neige, le ciel était partiellement couvert et la visibilité en soirée était normale. Un vent léger soufflait de l'ouest et la température était de moins 21 degrés Celsius.

1.10 Renseignements consignés

Les données du consignateur d'événements ont révélé qu'au moment du serrage d'urgence des freins, le train roulait à 54 mi/h dans une zone où la vitesse est limitée à 60 mi/h.

1.11 Renseignements sur le lieu de l'événement

Le point d'origine du déraillement se trouve au coeur de croisement situé à l'est de l'aiguillage ouest de la voie d'évitement Dunrobin, qui est adjacente à la voie simple principale au point milliaire 26,0 de la subdivision Beachburg. La voie d'évitement Dunrobin prend naissance à cet endroit et s'étend en direction est sur une distance de 5 480 pieds.

1.12 Examen en laboratoire

Le Centre de recherche du CN à Montréal a déterminé qu'il y avait une fissure de 14 pouces 7/8 dans la patte de lièvre avant que le rail se rompe, et que cette fissure existait sûrement depuis plus de 21 jours.

1.13 Autres informations

Il était manifeste que la fissure existante s'était allongée et était devenue une rupture d'environ 11 pouces dans l'âme de la patte de lièvre du coeur de croisement. Il semble que le déraillement se soit produit au moment où les roues du bout «B», ou est, du premier wagon (n° CNWX395019) sont tombées à l'intérieur du rail sud de la voie principale. Par la suite, 24 wagons ont déraillé avant que le train s'immobilise.

Environ cinq trains-blocs chargés de grain roulaient en direction est chaque semaine. Chacun comptait environ 95 wagons, lesquels pesaient quelque 130 tonnes avec leur chargement. Habituellement, deux ou trois trains passent dans la subdivision Beachburg dans chaque direction chaque jour.

2.0 *Analyse*

La patte de lièvre du coeur de croisement où le déraillement a commencé portait une fissure antérieure qui n'avait pas été détectée lors des inspections normales faites les lundi, mercredi et vendredi de chaque semaine. Les enregistrements faits par la voiture d'auscultation des rails de la DAPCO ont indiqué qu'il y avait une défaillance dans la patte de lièvre. L'opérateur n'a pas remarqué cette défaillance puisqu'il était déjà préoccupé par une autre défaillance sur le rail opposé. Les trains-blocs transportant du grain qui circulent dans la subdivision Beachburg sont formés de wagons lourdement chargés pesant 130 tonnes chacun. Le passage de wagons aussi lourds, et surtout à la vitesse maximale autorisée de 60 mi/h, exerce sur la voie des contraintes dynamiques telles qu'elles peuvent faire allonger des fissures jusqu'à ce que les rails se rompent complètement.

Sous l'effet des contraintes dynamiques exercées par le passage du Facultatif 5089 Est, train-bloc du CN chargé de grain, la fissure déjà présente dans la patte de lièvre du coeur de croisement où le déraillement a débuté, s'est étendue au point de causer une rupture de 11 pouces dans l'âme de la patte de lièvre. L'exploitation du Facultatif 5089 Est était conforme aux règles et règlements en vigueur et se faisait en bonne et due forme.

D'après les observations faites sur le lieu de l'événement, il semble qu'à la suite de la rupture de l'âme de la patte de lièvre du coeur de croisement, le déraillement se soit produit au moment où les roues du bout «B», ou est, du wagon n° CNWX395019 sont tombées à l'intérieur du rail sud de la voie principale, ce qui a été l'élément déclencheur du déraillement.

Étant donné la nature de la fissure déjà présente dans la patte de lièvre, il aurait été difficile de la déceler lors d'un examen visuel. Le personnel du Centre de recherche du CN a confirmé que la fissure existait sûrement depuis plus de 21 jours, ce qui signifie qu'elle existait déjà lors du dernier passage de la voiture d'auscultation des rails de la DAPCO dans le secteur.

Le coeur de croisement où le déraillement est survenu avait été remis à neuf et avait été installé environ trois mois avant l'événement. Toutefois, le CN ignore si le coeur de croisement avait été mis à l'essai avant d'être installé.

3.0 *Conclusions*

3.1 *Faits établis*

1. Le déraillement a été causé par une rupture du rail à l'endroit où il y avait déjà une fissure dans la patte de lièvre du coeur de croisement qui n'a pas été détectée avant le déraillement.

2. Le superviseur de la voie du CN n'a pas remarqué la fissure présente dans la patte de lièvre du coeur de croisement lorsqu'il a inspecté la voie le jour de l'événement.

3. L'effet combiné du poids élevé des wagons chargés de grain et de la vitesse relativement élevée du train a engendré des contraintes dynamiques tellement grandes que le rail s'est finalement rompu.

4. Le coeur de croisement remis à neuf n'a pas été soumis à des essais avant d'être installé, et aucune défaillance n'a été détectée dans l'âme de la patte de lièvre avant l'installation.

5. Bien que la voiture d'auscultation des rails de la DAPCO soit passée dans la subdivision Beachburg 21 jours avant l'événement, un examen manuel aux ultrasons effectué par le CN sur les pièces des branchements de cette subdivision, après l'événement, a permis de découvrir deux autres fissures similaires à la fissure présente dans la patte de lièvre du coeur de croisement où l'événement s'est produit. Cela porte à croire que la méthode qu'emploie la DAPCO pour détecter les défaillances des rails des branchements peut laisser passer certaines fissures.

3.2 *Cause*

Le déraillement a été causé par la rupture d'une patte de lièvre dans un coeur de croisement où une fissure antérieure n'avait pas été détectée.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures prises*

4.1.1 Limitation de la vitesse

En date du 28 janvier 1991, le CN a réduit de 60 mi/h à 50 mi/h la vitesse maximale permise dans la subdivision Beachburg, entre les points milliaires 19,0 et 56,4. Cette mesure a été prise par souci de sécurité à la suite d'une augmentation du trafic des trains de marchandises et, plus particulièrement, de wagons lourdement chargés de grain. Cette réduction de la vitesse permettra de réduire les contraintes dynamiques exercées sur les rails.

4.1.2 Essais aux ultrasons

Le 28 janvier 1991, le CN a entrepris de procéder à des examens manuels aux ultrasons de tous les branchements de la subdivision Beachburg. Les essais ont été terminés le 29 janvier 1991. Cette mesure s'est avérée nécessaire pour déterminer si des fissures similaires étaient présentes dans les autres composants des branchements. Deux autres défaillances ont été découvertes : une fissure de trou de boulon dans une patte de lièvre et une fissure de l'âme s'étendant jusqu'au pied au centre d'un coeur de croisement.

4.1.3 Inspection en atelier des coeurs de croisement

Le CN a demandé à la Transcona, atelier de fabrication des coeurs de croisement, de certifier que tous les coeurs de croisement font l'objet d'une inspection avant d'être posés sur la voie. Un programme exhaustif de formation sur l'utilisation et l'entretien du matériel d'examen manuel aux ultrasons a aussi été mis sur pied à la Transcona.

4.2 *Mesures nécessaires*

4.2.1 Coeurs de croisement remis à neuf

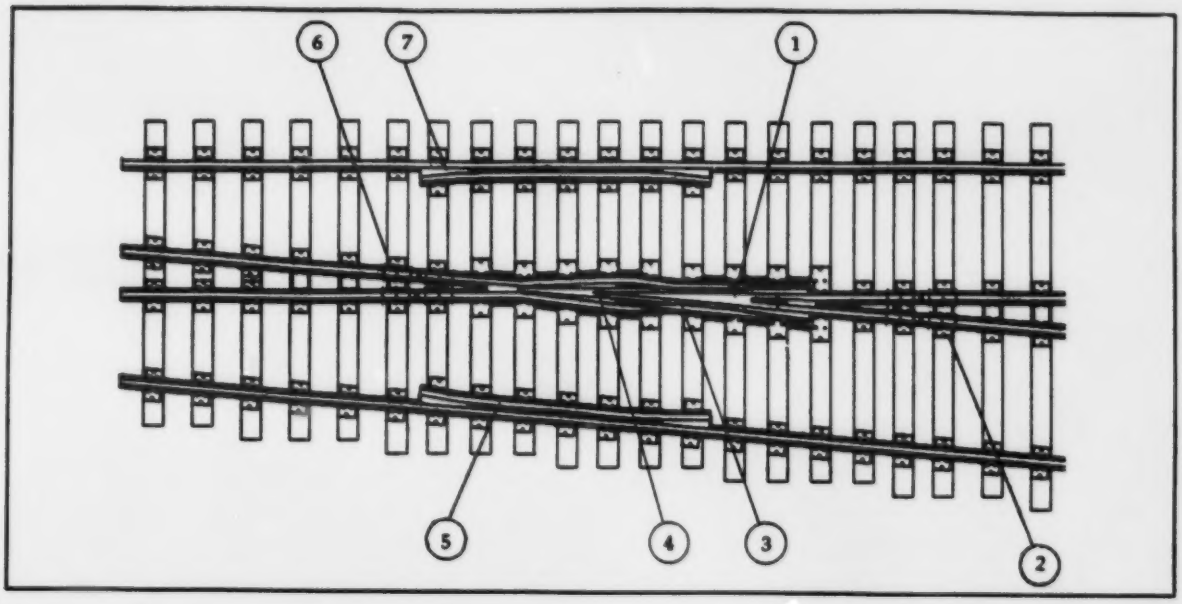
Cet accident soulève des questions sur divers aspects du contrôle de la qualité des coeurs de croisement remis à neuf. En ce moment, il semble y avoir des lacunes au niveau de la tenue des dossiers sur la remise à neuf des coeurs de croisement. En outre, en l'absence d'un programme officiel d'essai avant la réinstallation, il est concevable que des coeurs de croisement défectueux ayant fait l'objet d'une remise à neuf soient de nouveau installés sur les voies de compagnies ferroviaires sous juridiction fédérale. De plus, il semble que l'inspection régulière effectuée par la voiture d'auscultation des rails ne soit pas suffisante pour détecter les ensembles coeur de croisement fissurés en service. Par contre, les inspections spéciales effectuées les 28 et 29 janvier 1991 ont démontré l'efficacité des examens manuels aux ultrasons, ayant permis d'identifier deux défaillances supplémentaires dans les branchements de la subdivision Beachburg.

Le contrôle de la qualité de l'entretien des coeurs de croisement est essentiel, vu les conséquences graves que pourraient avoir des branchements défectueux en service ou des défaillances de leurs composants. Par conséquent, nonobstant les mesures déjà prises par le CN, le Bureau recommande que :

> Le ministère des Transports exige que toutes les compagnies ferroviaires sous juridiction fédérale mettent sur pied un programme officiel de contrôle de la qualité pour les coeurs de croisement remis à neuf comprenant l'inspection régulière de tous les composants de branchement en service.
>
> R92-18

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée par le Bureau, qui est composé du Président, John W. Stants, et des membres Gerald E. Bennett, Zita Brunet, l'hon. Wilfred R. DuPont et Hugh MacNeil.

Annexe A - Ensemble coeur de croisement



1. Coeur de croisement : Permet aux boudins de roue de traverser la voie de roulement
2. Platine de sortie de coeur
3. Patte de lièvre
4. Pointe
5. Contre-rail
6. Platine d'entrée de coeur
7. Contre-rail